

© EPODOC / EPO

PN - JP2000213384 A 20000802
OPD - 1999-01-26
TI - COMPRESSION SELF IGNITION ENGINE
FI - F02B37/00&301B ; F02B1/12 ; F02M25/07&570Z ; F02D19/02&Z ;
F02D21/08&311B ; F02D41/02&351
PA - OSAKA GAS CO LTD
IN - MATSUMURA SHOJIRO; ASADA SHOJI; MORIYA KOJI; NAKAMURA
YUJI; FUJIWAKA TAKAO; FUJIMOTO HIROSHI
AP - JP19990017370 19990126
PR - JP19990017370 19990126
DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 2000-560857 [52]
TI - Exhaust gas recirculation system for internal combustion engine, comprises superchargers which are provided in air flow path that has two sections between which exhaust gas is introduced
AB - JP2000213384 NOVELTY - The IC engine has a cylinder including air supply and air exhaust paths. Front and rear superchargers (6,5) are provided in air flow path. The supercharger compresses inlet air using energy of exhaust gas. An air cooler (7) is provided in air supply path next to supercharger. An exhaust gas return unit recirculates exhaust gas via an intermediate flow path (12) between front and rear stage superchargers.
- USE - For internal combustion (IC) engine e.g. diesel engine.
- ADVANTAGE - Provision of superchargers enhances combustion efficiency and ensures fuel consumption. Stability in engine running is achieved.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the system diagram of the internal combustion engine.
- Rear supercharger 5
- Front supercharger 6
- Air cooler 7
- Intermediate flow path 12
- (Dwg.2/4)
IW - EXHAUST GAS RECIRCULATE SYSTEM INTERNAL COMBUST
ENGINE COMPRISE SUPERCHARGED AIR FLOW PATH TWO SECTION EXHAUST
GAS INTRODUCING
PN - JP2000213384 A 20000802 DW200052 F02D21/08 009pp
IC - F02B1/12 ;F02B37/013 ;F02D19/02 ;F02D21/08 ;F02D41/02 ;F02M25/07
MC - X22-A07 X22-A14 X22-A20C
DC - Q52 Q53 X22
PA - (OSAG) OSAKA GAS CO LTD
AP - JP19990017370 19990126
PR - JP19990017370 19990126

THIS PAGE BLANK (USPTO)

© PAJ / JPO

PN - JP2000213384 A 20000802

TI - COMPRESSION SELF IGNITION ENGINE

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To making a compression self ignition timing proper in a simple structure, in a compression self ignition engine for supplying air as mixture of fuel and gas containing combustion oxygen into a cylinder, compressing, self-igniting and burning intake in the cylinder, and maintaining the rotation of a crankshaft.

- SOLUTION: This engine is provided with an air supply system passage and an exhaust system passage, a front stage supercharger 6 and a rear stage supercharger 5 for compressing supply air flowing in the air supply system passage by making use of energy of exhaust gas flowing in the exhaust system passage are connected in series so that the front stage supercharger 6 may be upstream from the rear stage supercharger 5, and a rear stage cooler 7 for cooling supply air is provided on the air supply system downstream side passage 11 between the rear stage supercharger 5 of the air supply system passage and a cylinder 3. This engine is further provided with an EGR means A for partially returning exhaust gas on the upstream side of the rear stage supercharger 5 of the exhaust system passage to an air supply system intermediate passage 12 between the front stage supercharger 6 of the air supply system passage and the rear stage supercharger 5.

I - F02D21/08 ;F02B1/12 ;F02B37/013 ;F02D19/02 ;F02D41/02 ;F02M25/07

PA - OSAKA GAS CO LTD

IN - FUJIMOTO HIROSHI;MATSUMURA SHOJIRO;FUJIWAKA
TAKAO;NAKAMURA YUJI;MORIYA KOJI;ASADA SHOJI

ABD - 20010103

ABV - 200011

AP - JP19990017370 19990126

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-213384

(P2000-213384A)

(43) 公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 0 2 D 21/08	3 1 1	F 0 2 D 21/08	3 1 1 B 3 G 0 0 5
F 0 2 B 1/12		F 0 2 B 1/12	3 G 0 2 3
37/013		F 0 2 D 19/02	Z 3 G 0 6 2
F 0 2 D 19/02		41/02	3 5 1 3 G 0 9 2
41/02	3 5 1	F 0 2 M 25/07	5 7 0 Z 3 G 3 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-17370

(22) 出願日 平成11年1月26日(1999.1.26)

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 藤本 洋

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 松村 章二郎

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎 (外1名)

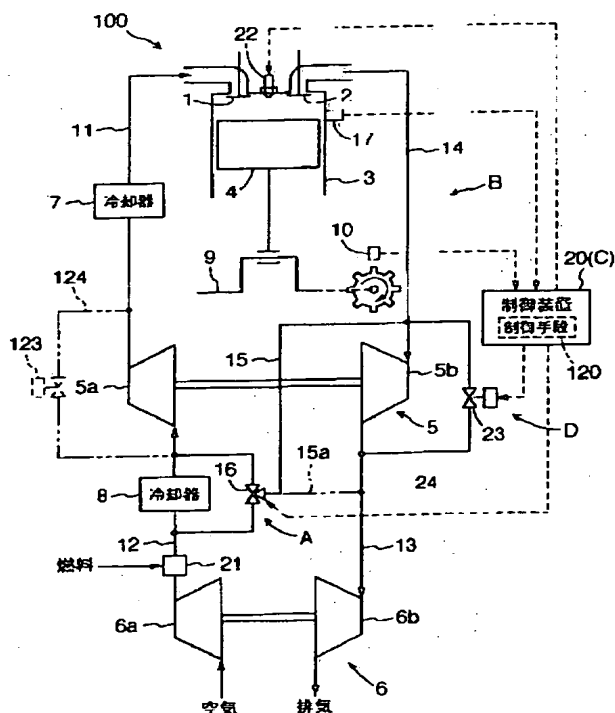
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮自着火エンジン

(57) 【要約】

【課題】 燃料と燃焼用酸素含有ガスの混合気である給気をシリンダ内に給気するとともに、前記シリンダ内において給気を圧縮自着火させて燃焼させ、クランク軸の回転を維持する圧縮自着火エンジンにおいて、簡単な構造でその圧縮自着火タイミングを適性なものとする事ができる技術を得ることを目的とする。

【解決手段】 給気系流路と排気系流路を備え、排気系流路内を流通する排気のエネルギーを利用して給気系流路に流通する給気を圧縮する前段過給機6と後段過給機5とを、給気系流路において前段過給機6を後段過給機5の上流側として直列に接続して備えるとともに、給気系流路の後段過給機5とシリンダ3の間の給気系下流側流路11に給気を冷却する後段冷却器7を備え、排気系流路の後段過給機5の上流側の排気の一部を、給気系流路の前段過給機6と後段過給機5の間の給気系中間流路12へ還流するEGR手段Aを備えることを特徴とする。



期の段階において、発生することが好ましい。このような検出は、例えば、シリンダ内の内圧若しくは温度の変化を、クランク軸の回転角と関連付けて検出することにより、行うことができる。そして、本願にあっては、EGR手段を、還流する排気を分配して給気系中間流路における前段冷却器の上流側と下流側に還流する構造とし、その分配する排気の割合を設定可能な排気分配手段を備えている。このことにより、上記検出された圧縮自着火のタイミングに基づいて、前段冷却器の上流側と下流側に還流させるそれぞれの排気の量の割合を設定して、前段冷却器の上流側に還流されて前段冷却器を流通する排気の量を設定できるので、結果、シリンダに供給される給気の温度を変化させることができる。そして、圧縮自着火前のシリンダ内温度に対応して、圧縮自着火のタイミングも変化させることができ、例えば、前段冷却器の上流側に還流する排気の量を減らし、給気の温度を高くすると、圧縮自着火のタイミングは早くなり、逆に、前段冷却器の上流側に還流する排気の量を増やし、給気の温度を低くすると、圧縮自着火のタイミングは遅くなる。このように、検出される自着火のタイミングによって、還流される排気の冷却量を調整して、給気の温度を変化させることにより、結果的に、自着火のタイミングを望ましいものとすることもできる。

【0006】圧縮自着火エンジンにおいて、給気の着火タイミングは給気温度に依存し、給気が比較的低温になる起動時において、圧縮による給気の自然着火のみでエンジンを動作させることは困難である。このような起動時の運転状態を良好なものにするために、本願に係る圧縮自着火エンジンは請求項3に記載されているように、前記給気系流路若しくは前記排気系流路において前記後段過給機を迂回して流通させるバイパス流路と、前記バイパス流路に設けた開閉弁とを備え、前記シリンダ内の給気に火花点火可能な点火機構又は、液体噴射により点火可能な点火機構を備え、前記点火機構を働かせて点火動作を行いながら運転を継続する第1運転状態と、前記点火機構を停止し、圧縮自着火により運転を継続する第2運転状態との間で、選択可能に構成され、前記第1運転状態において、前記開閉弁を開状態にし、前記後段過給機を無負荷状態にし、前記第2動作状態において、前記開閉弁を閉状態にする第2制御手段を備えることが好ましい。即ち、エンジンの起動にあたっては、例えば火花点火による運転を行い、起動暖機運転状態（第1運転状態）を維持する。強制点火による起動は、エンジンが暖機されていない状態に合っても、比較的容易に、通常の起動手法により運転を維持することができる。しかしながら、前記第2運転状態での空気比は通常のエンジンに比較して極めて高い場合が多く、このような高い空気比で第1運転状態を継続することは困難である。一方、第2運転状態と同じ圧力で、空気比を低くして第1運転状態を継続すると、エンジンが過負荷になってしまう。

そこで、この構成にあたっては、バイパス流路に設けた開閉弁を開状態にし、バイパス流路に給気若しくは排気を流通させて、後段過給機による給気の圧縮を行わない状態とし、給気は前段過給機のみにより圧縮する構成となっており、通常の2つの過給機で圧縮する場合よりも給気を低圧でシリンダ内に供給することができる。結果、第1運転状態において、低い適切な空気比でエンジンの過負荷を避けつつ起動暖機運転を行うことができる。

【0007】さらに、起動暖機運転時のノッキングの発生をより抑制するためには、上記のように給気の圧縮比を下げるとともに、給気の温度を通常よりも低くする構成とすることができる。即ち、請求項1に記載されているように、前記給気系流路に設けた冷却器の冷却用媒体を冷凍機にて冷却可能な構造とし、前記第1動作状態においては、前記冷却用媒体を前記冷凍機で冷却し、前記第2動作状態においては、前記冷却用媒体を前記冷凍機で冷却しないように構成する。この構成によって、起動暖機運転時においては、冷凍機によって、例えば、冷却用媒体として氷点以上8℃以下の冷却水を冷却器に供給し、給気をより一層低温にし、起動暖機運転後の第2運転状態においては、冷却水を冷凍機で冷却しないで、基準温度の冷却水をクーリングタワーから直接冷却器に供給するように構成することで、給気の着火性が低下し、ノッキングをより一層回避することができる。ここで、基準とは、エンジンが定格運転状態（第2運転状態）で、圧縮自着火で運転される場合が基準であることを示している。コージェネレーションにおいては、空調用冷凍機を併設する場合が多いので、その空調用冷凍機を使用して冷却水温度を下げるができる。一方、圧縮自着火エンジンでは、給気圧力が高い為、通常、過給機の吐出側に燃料を供給することは困難であり、又、過給機の入口側に入れると、給気の圧力を無駄にするのみならず、燃料の比熱の為、過給機の性能を落としてしまう。しかし、本願にあっては、請求項5に記載されているように、前記給気系中間流路に、前記燃料を供給する燃料供給手段を備え、前記前段過給機の吐出圧力を前記燃料供給手段の燃料供給圧力よりも低く設定することができる。即ち、前段過給機と後段過給機との間の給気系中間流路に燃料を供給することで、このような悪影響は緩和される。

【0008】

【発明の実施の形態】本願の圧縮自着火エンジン100の構造を図1に基づいて説明する。エンジン100は、給気弁1及び排気弁2を備えたシリンダ3と、このシリンダ3内に収納されるピストン4を備えている。給気を圧縮する後段過給機5及び前段過給機6は、それぞれ互いに連結されているブロー部5a、6aとタービン部5b、6bを備えており、ブロー部5aの下流側の給気系下流側流路11と、ブロー部6aとブロー部5aの間の

給気系中間流路12にそれぞれ後段冷却器7及び前段冷却器8を備えている。更に、給気系中間流路12に燃料を供給する燃料供給手段21を備えており、ブロー部6aによって圧縮された空気に燃料を供給し、その混合気を給気とする構成となっている。また、シリンダ3から排出した排気は排気系上流側流路14、タービン部5b、排気系中間流路13及びタービン部6bを順に流通し、それぞれのタービンを回転させた後、外部へ排出される。この構成により、シリンダ3より排出される排気により燃料と空気の給気の混合気である給気を2段階に圧縮することが可能となっている。

【0009】この、定格運転時の給気系流路における給気の圧縮状態を図2に示す圧力-体積線図にて説明する。図2からもわかるように、2つの後段過給機5及び前段過給機6により2段式の過給を行っており、それぞれの前段過給機5及び後段過給機6の下流側に後段冷却器7及び前段冷却器8を設けている。即ち、前段過給機6によって、給気をaからbに加圧し、前段冷却器8の冷却によって給気の体積をbからcに減少させ、その後、後段過給機5によってcからdに加圧し、後段冷却器7の冷却によって給気の体積をdからeに減少させる。よって、給気圧縮の総仕事量は $a-b-c-d-e$ に示す面積となり、図3に示す従来の過給機及び冷却器をそれぞれ1つずつ備えた構成の場合の総仕事量である $a-b-e$ の面積に対して、 $b-b-d-c$ の面積分小さくなり、本願の構成の総仕事量は従来と比べて小さく設定できる。更に、燃料をブロー部6aの下流側の燃料供給手段21で空気と混合させるので、ブロー部6aは空気を圧縮するだけでよく、これによっても過給機の効率を向上することができる。また、圧縮自着火エンジンにおいて給気の圧縮比を増加させエンジンの効率を増大させるためには、過給機によって給気を高い圧縮比で圧縮する必要がある。しかし、1つの過給機のみを備えた構成の場合は、過給機の圧縮比を大きく設定する必要があり、圧縮効率が低下し不利であったが、本発明に係るエンジン100の構成の場合は、それぞれの過給機の圧縮比を小さく設定できるので、過給機の圧縮効率を維持しつつ結果的に高圧縮された給気を得ることができ、圧縮自着火エンジンを高効率で実現することができるのである。

【0010】更に、本発明に係る圧縮自着火エンジン100は、図1に示すように、排気系上流側流路14の排気の一部を導くEGR流路15とそのEGR流路の排気を給気系中間流路12の前段冷却器8の上流側と下流側に分配してその分配率を設定可能な三方制御弁16を備えており、シリンダ3から排出される排気の一部を給気系へ還流するとともに、その還流される排気のうち前段冷却器8に供給される排気の量を設定することができる。この構成によって、過給機の駆動源である排気圧のエネルギーを給気系のブロー部6aの上流側に逃がすこ

とを防ぎ、排気を給気系へ還流しても、給気の圧縮効率を維持することができるのである。このように、給気系に還流する排気を前段冷却器8の上流側と下流側に分配しその分配する割合を設定する手段を排気分配手段Aと呼ぶ。よって、定格運転時において、シリンダ3から排出した排気は高温であるため、この排気分配手段Aを働かせ、給気系に還流する排気のうち前段冷却器8に供給される排気の量を設定することによって、シリンダ3に給気される給気の温度を変化させることができ、前段冷却器8の上流側に還流する排気の量を減らし、給気の温度を高くすると、圧縮自着火のタイミングは早くなり、逆に、前段冷却器8の上流側に還流する排気の量を増やし、給気の温度を低くすると、圧縮自着火のタイミングは遅くなる。このように、検出される自着火のタイミングによって、還流される排気の冷却量を調整して、給気の温度を変化させることにより、結果的に、定格運転時における圧縮自着火のタイミングを望ましいものとすることもできる。又、前段冷却器8の上流側及び下流側のどちら側に排気の一部を供給しても、結果的に給気系に還流される排気量は変わらないので、給気の燃焼速度の緩和効果を維持することができる。

【0011】また、図1に示すエンジン100には、シリンダ3内の内圧を検出するための内圧センサ17が備えられるとともに、クランク軸りの角度を検出するためのクランク角センサ10が備えられている。内圧センサ17からの出力情報は予め設定されている設定値と比較され、その比較結果、及び検出されたクランク角が、エンジンに備えられる制御装置20に送られる。従って、制御装置20においては、各時点において、クランク角と設定値に対してシリンダ内の内圧がどのような状態にあるかの情報を得ることができる。シリンダ内圧が設定値を越えるタイミングが実際の圧縮自着火のタイミングである。このように、エンジンの動作サイクルにおける圧縮自着火のタイミングを検出する手段を、圧縮自着火タイミング検出手段Bと呼ぶ。ここで、この圧縮自着火タイミング検出手段Bにおいては、クランク軸9の角度が動作サイクルの時間軸に代わる情報として認識され、クランク軸9がどの角度にあるタイミングで、圧縮自着火が起こったかを検出して、圧縮自着火のタイミングが特定される。

【0012】上記構成により、制御装置20には、定格運転時のエンジン100の一動作サイクル内における実際の圧縮自着火のタイミング情報（実際は、各クランク角においてシリンダ内圧力が設定値に対して、これを越えたクランク角情報）が、入力される。一方、この制御装置20は、内部に記憶手段120を備えており、定格運転条件に対応して、圧縮自着火が起こるべきタイミング（特定のクランク角）情報を備えている。このような好ましい圧縮自着火のタイミングは、エンジンの仕様が固定されている場合、経験的に判明しており、予め記憶

しておくことができる。そして、制御装置20内では、定格運転時において、圧縮自着火タイミング検出手段Bによって検出された実際の圧縮自着火のタイミング（シリンダ内圧が前記設定値を越えるシリンダ角）と、前記好ましい圧縮自着火のタイミング（好ましいシリンダ角）との、比較を行う。このようにすることで、実際の圧縮自着火のタイミングが遅れ若しくは早まりを判断する。この結果に基づいて、制御装置20にあっては、予め記憶させておいた圧縮自着火のタイミングの遅れ若しくは早まりに対する、給気温度の関係に基づいて、給気系に還流する排気の前段冷却器8の上流側と下流側に分配する割合を決定し、排気分配手段Aを働かせ、三方制御弁16により、給気系に還流する排気を前段冷却器8の上流側と下流側に決定した割合で分配して還流することで、給気温度を変化させ、圧縮自着火のタイミングを好ましいものとする。このように、圧縮自着火タイミング検出手段Bにより検出される情報に従って、実際の圧縮自着火のタイミングの遅れ若しくは早まりを検出し、排気分配手段Aを働かせ、給気の温度を制御する手段を制御手段Cと呼ぶ。この制御手段Cにより、シリンダ3に吸気される給気の温度は好ましい状態で圧縮自着火する温度にすることができ、圧縮自着火のタイミングを適切なタイミングとする定格運転を実現することができる。

【0013】これまでは、本願に係る圧縮自着火エンジンの定格運転時の動作状態における圧縮自着火タイミングの制御方法について説明してきたが、以下に、本願に係る圧縮自着火エンジンの起動暖機運転の状態を説明する。即ち、本願に係る圧縮自着火エンジン100は、図1に示すように、起動暖機運転時に給気を強制着火する点火プラグ22を備えるとともに、後段過給機5のタービン部5bを排気が迂回するバイパス流路24と、そのバイパス流路24に開閉弁23を備えている。制御装置20は、起動暖機運転時に、点火プラグ22を働かせ給気を強制着火させるとともに、開閉弁23を開状態とする。このことで、排気はバイパス流路24に流通し、タービン部5bを回転させることができなくなり、結果、過給機5は不動作状態となる。よって、給気は、過給機6のみで圧縮されることとなり、過給機5が動作状態にある定格運転時よりも、給気の圧縮比を低く設定でき、ノッキングを回避しつつ、エンジンの起動暖機運転状態を好適なものに維持することができる。このように、エンジンの起動暖機運転時に点火プラグ22を働かせ、開閉弁23を開状態とし、ノッキングを回避しつつ、定格運転に移行するように制御する手段を第2制御手段Dと呼ぶ。

【0014】さらに、起動暖機運転時のノッキングを回避するために、前段冷却器8若しくは後段冷却器7の代わりに、図3に示す冷却器30備えることができる。即ち、冷却器30は、冷却用媒体として冷却水を使用して

おり、その冷却水の流路に、冷却水を空冷するクーリングタワー32と、冷却水を8℃以下にする冷凍機31が並列に配設されており、制御装置20によって制御される切換弁33によって冷却水の流路を切り換えることができる。制御装置20は、切換弁33を働かせ、起動暖機運転時には冷却水を冷凍機31に流通させ、定格運転時には冷却水をクーリングタワー32に流通させる。この構成により、起動暖機運転時の給気の温度は定格運転時の給気の基準温度よりも低くなり、給気の燃焼性が低下することでノッキングを抑制することができる。このように、冷却器に供給する冷却水の温度を切り換える手段を冷媒温度設定手段Eと呼ぶ。

【0015】〔別実施の形態例〕

(イ) 本願の予混合圧縮自着火エンジンに使用できる燃料としては、都市ガス等が好適であるが、ガソリン、プロパン、メタノール、水素等、任意の燃料を使用することができる。

(ロ) 予混合気を生成するにあたっては、燃料とこの燃料の燃焼のための酸素を含有するガスとを混合すればよいが、例えば、燃焼用酸素含有ガスとして空気を使用することが一般的である。しかしながら、このようなガスとしては、例えば、酸素成分含有量が空気に対して高い酸素富化ガス等を使用することが可能である。

(ハ) 上記の実施の形態例において、圧縮自着火のタイミングの検出にあたっては、シリンダ内圧が所定の設定値を越えるタイミングとして捕らえたが、自着火の発光を検出するフォトセンサによる方法もあり、さらに、ノッキングセンサをシリンダに取りつけておいて、このセンサの信号から検出するようにしてもよい。さらに、動作サイクルにおけるタイミングの特定は、クランク軸角との関係で特定したが、時間軸において、このタイミングを特定してもよい。

(ニ) 上記の実施の形態例においては、所謂、4サイクルエンジンに関連して、説明したが、本願は、2サイクルエンジンにおいても適応可能である。

(ホ) 上記の実施の形態例においては、燃料と燃焼用酸素含有ガスとの混合気である予混合気をシリンダ内に給気する構造のものを示したが、燃料及び燃焼酸素含有ガスを別々に、例えば、圧縮工程の初期段階でシリンダ内に供給して、予混合気を形成して、これを圧縮自着火する構造のものにおいても、本願の発明は適応できる。

(ヘ) 上記の実施の形態例においては、給気系へ還流する排気を冷却器8の上流側と下流側に分配するために三方制御弁16を使用した。この三方制御弁16の代わりに、開閉弁を2個並列に接続しても可能であり、それぞれの開閉弁の開度を制御することでも分配量を制御することができる。

(ト) 上記の実施の形態例においては、排気系上流側流路14の排気の一部を給気系中間流路12へ還流するEGR流路15について説明したが、EGR流路15の

代わりに、図1の2点鎖線に示すように、EGR流路15aを使用し、排気系中間流路13の排気の一部を給気系中間流路12へ還流することができ、この場合は、給気系中間流路12内の圧力を排気系中間流路13の圧力より小さくするように、それぞれの過給機5、6の圧縮比を設定することで可能となり、本発明に係る圧縮自着火エンジンを構成することができる。

(チ) 上記の実施の形態例においては、過給機5のタービン部5bの上流側と下流側を流通させるバイパス流路24とそのバイパス流路24に備えた開閉弁23によって、過給機5による給気の圧縮をなくす構成を説明したが、ブロー部5aの上流側と下流側を流通させるバイパス流路124とそのバイパス流路124に備えた開閉弁123によっても可能であり、この場合は、給気をブロー部5aを通さずにシリンダ内に供給することができるため、結果的に過給機5による給気の圧縮はなくなる。

【0016】

【発明の効果】燃焼効率を向上させ、燃費の改善を実現できるとともに、安定した運転状態を維持しながら起動し、定格運転する圧縮自着火エンジンを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る圧縮自着火エンジンの構成を示す図

【図2】本発明に係る圧縮自着火エンジンの過給機における給気の圧力と体積の関係を示す図

【図3】本発明に係る圧縮自着火エンジンの冷却器の別

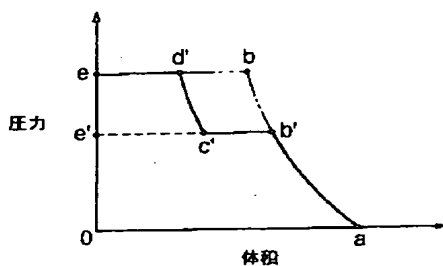
実施の形態例を示す図

【図4】従来の圧縮自着火エンジンのEGRシステムの構成を示す図

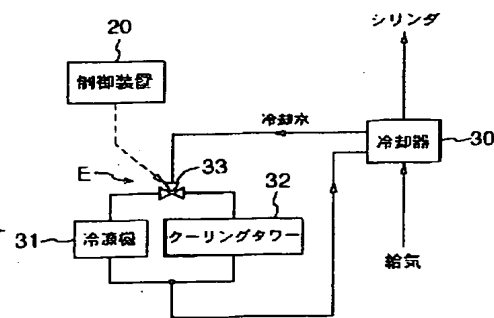
【符号の説明】

- | | |
|-----|----------------|
| 1 | 給気弁 |
| 2 | 排気弁 |
| 3 | シリンダ |
| 4 | ピストン |
| 5 | 前段過給機 |
| 6 | 後段過給機 |
| 7 | 後段過給機 |
| 8 | 前段冷却器 |
| 11 | 給気系下流側流路 |
| 12 | 給気系中間流路 |
| 13 | 排気系中間流路 |
| 14 | 排気系上流側流路 |
| 15 | EGR流路 |
| 16 | 三方制御弁 |
| 17 | 内圧センサ |
| 20 | 制御装置 |
| 21 | 燃料供給手段 |
| 100 | エンジン |
| A | 排気分配手段 |
| B | 圧縮自着火タイミング検出手段 |
| C | 制御手段 |
| D | 第2制御手段 |
| E | 冷媒温度設定手段 |

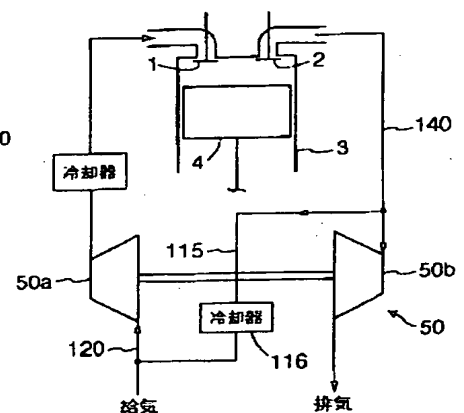
【図2】



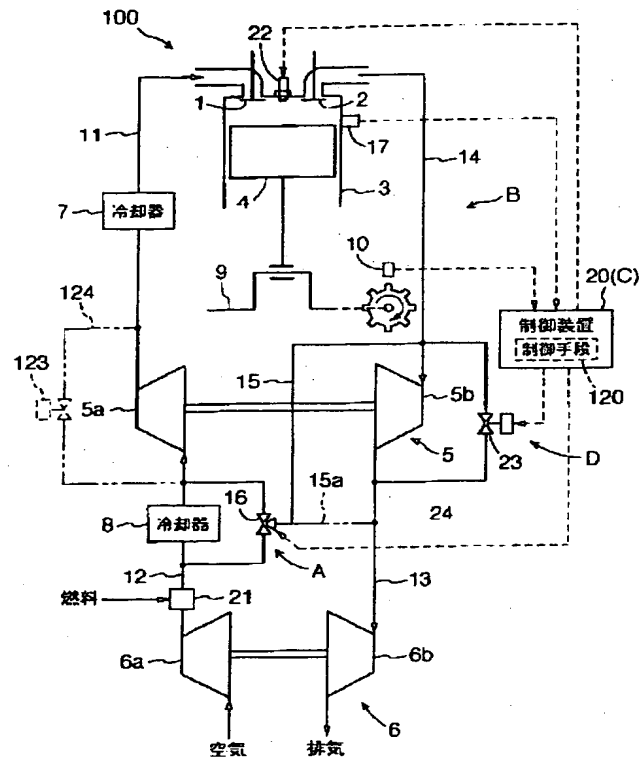
【図3】



【図4】



【図1】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F1

ターボエンジン (参考)

)

F02M 25/07

570

F02B 37/00

301B

(72)発明者 藤若 貴生

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 中村 裕司

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 守家 浩二

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 浅田 昭治

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

Fターム(参考) 3G005 DA02 DA06 EA14 EA23 EA25
FA05 FA22 FA37 GB01 GB18
GB27 GC07 HA12 HA13 JA13
JA22 JA51
3G023 AA02 AA06 AB06 AC01 AC07
AF03 AG00 AG03
3G062 AA01 AA05 CA02 DA02 EA10
ED01 ED05 ED10 FA11 GA12
GA21
3G092 AA01 AA02 AA05 AA17 AA18
AB08 AC08 BA08 DB05 DC09
DC10 DC12 DF01 DF02 DF09
EA28 EA29 FA02 FA16 GA02
HA04X HC01X HC01Z HD07X
HD07Z HE03Z
3G301 HA01 HA02 HA11 HA13 HA22
JA02 JA22 KA05 LB03 PA10A
PC01A PC01Z PD15A PD15Z
PE03Z

THIS PAGE BLANK (USPTO)